

Econometrics. Faculty of Economics. University of Santiago de Compostela.  
In collaboration with the Euro-American Association of Economic Development Studies  
Working Paper Series Economic Development. nº 24

## **FINANCIACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA EN LOS PAÍSES DE LA OCDE**

GUISÁN, M<sup>a</sup> del Carmen  
eccgs@usc.es  
CANCELO, M<sup>a</sup> Teresa  
mcancelo@usc.es  
EXPÓSITO, Pilar  
economet@usc.es  
Facultad de. Económicas  
Universidad de Santiago de Compostela (España)

### **RESUMEN:**

En este trabajo se analizan las importantes diferencias existentes entre los países de la OCDE en la financiación de la investigación universitaria, tanto en lo que respecta al gasto como a su distribución y organización. Se analiza también la interrelación existente entre el nivel de investigación y el nivel de desarrollo.

## 1. INTRODUCCIÓN

El importante tema de la investigación universitaria ha sido poco tratado en la literatura de investigación económica durante muchos años debido a diversos factores como la falta de disponibilidad de datos suficientes, la complejidad de su análisis, el carácter conflictivo que este tema tiene para distintos grupos de científicos y el desinterés de los numerosos organismos nacionales e internacionales. A pesar de ello, algunos investigadores económicos y sociales nos hemos interesado por esta cuestión y el esfuerzo realizado por Eurostat y OCDE en algunas de sus publicaciones recientes, aportando datos estadísticos, nos permite poder efectuar algunos análisis de interés respecto a la distribución y eficacia del gasto investigador.

Durante varias décadas el impacto de las investigaciones sobre el factor tecnológico en las funciones de producción, basadas en la aportación de Tinbergen (1942) y desarrolladas en varios trabajos por Griliches (1967), han llevado a una supervaloración de la tecnología en detrimento de las Ciencias Económicas y Sociales, y otros campos de investigación. Como consecuencia de ello, hoy en día son abrumadoras las diferencias existentes entre los campos de investigación de Economía, Ciencias Sociales y Humanidades (SSH en la terminología de OCDE), con muy poca financiación, y los campos de Ciencias Naturales e Ingeniería (NSE) con elevada financiación en la mayoría de los países de la OCDE. En este sentido, hay que constatar que ha habido una mala interpretación del término “cambio tecnológico” ya que en el contexto de las funciones de producción recoge variables muy diversas ligadas a la educación, la investigación tecnológica y no tecnológica, la mejora en los métodos de gestión, la calidad de la legislación y de los servicios públicos, etc..

Sin embargo, diversas investigaciones recientes parecen indicar que el impacto económico sobre el crecimiento del gasto en las investigaciones del grupo SSH es muy superior al de las investigaciones del grupo NSE. Este resultado es muy claro en lo que respecta al desarrollo regional europeo, como se pone de manifiesto en Guisán, Canelo y Díaz (1998).

En este trabajo tratamos de analizar, con los datos disponibles, si esta superioridad se mantiene a nivel nacional, y comprobaremos que, en efecto, la evidencia es también, a este nivel, favorable a una mayor rentabilidad, en general, de la Economía y las Ciencias Sociales sobre las Tecnologías.

La rentabilidad social de la investigación no puede medirse solo por su impacto cuantitativo sobre el PIB ya que puede afectar a la calidad de muchos bienes y servicios, incluidos y no incluidos en el PIB. Mejoras en la calidad de la asistencia médica, el ambiente socio-cultural, la seguridad ciudadana, medioambiente, etc pueden tener un escaso reflejo en la cuantía del PIB pero pueden ser muy importantes para el bienestar socio-económico de la población.

Por lo tanto, estamos en contra de la supremacía que ha alcanzado la financiación de la investigación tecnológica, en detrimento de los demás campos de investigación, salvo en aquellas materias muy específicas, como la medicina, que pueden contribuir a mejorar las condiciones de vida de la población.

En este trabajo analizaremos también algunos de los problemas actuales de la investigación universitaria en los países de la OCDE y defenderemos una menor centralización en la distribución de recursos, tanto geográficamente como por áreas de conocimiento. Examinaremos las diferencias existentes entre los países y apoyaremos un incremento, en general, del dinero destinado a la investigación universitaria por su importante papel en el avance del conocimiento y en el crecimiento a medio plazo.

En la sección 2 presentamos los datos más relevantes de los países de la OCDE y algunos comentarios respecto a los principales puntos abordados en el reciente informe de la OCDE (1998). Cabe señalar que los organismos internacionales como la UE y la OCDE deberían aportar soluciones a algunos de los problemas planteados en los países de su ámbito.

## 2. PANORAMA DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA EN LA OCDE

En el estudio titulado “University Research in Transition”, OCDE 1998, se presenta un panorama bastante amplio sobre la problemática de la investigación universitaria en los albores del siglo XXI. Dicho estudio destaca entre sus principales conclusiones, las siguientes:

1. Constatación de una tendencia al estancamiento, o disminución, de la financiación por parte del Gobierno ya que no se reconoce suficientemente su carácter de “bien público”.

2. Cambio en la forma de financiación por parte del Gobierno. Este punto se refiere a que cada vez la financiación es cada vez más coyuntural, basada en proyectos concretos a corto plazo y menos estable y dedicada a financiar equipos que mantienen líneas continuas de investigación.

3. Incremento en la financiación por parte de las empresas, lo que condiciona la orientación más comercial de las posibles aplicaciones.

4. Se constata la existencia de rigideces burocráticas que crean considerables tensiones en el ambiente de investigación. La OCDE atribuye las rigideces a los sistemas tradicionales pero no siempre es así, ya que diversos países europeos como Alemania, Francia y, sobre todo, España han padecido rigideces burocráticas mayores derivadas de reformas mal planteadas y peor ejecutadas. En el caso de Francia y Alemania, estas rigideces se han ido, en parte, corrigiendo pero, en España continúan, hasta la fecha, sobre todo en las Universidades periféricas que han sido más perjudicadas por la LRU.

5. Incremento de los vínculos y la cooperación entre las Universidades, organismos del gobierno y la industria. En este sentido la OCDE aboga por flexibilizar las normas universitarias para permitir ausencias temporales de sus investigadores para trabajar en empresas y organismos públicos y poner en marcha aplicaciones de sus investigaciones.

6. Preocupación por las vocaciones investigadoras. La escasa remuneración y la escasa ayuda a la investigación sobre todo en el campo de la economía y las ciencias sociales provoca que sea reducido el número de personas creativas, bien entrenadas y cooperativas que desea seguir una carrera investigadora universitaria. La OCDE dice que es de la máxima prioridad asegurar que las universidades estimulen estas vocaciones y permitan el desarrollo de sus talentos sin ponerles obstáculos ya sean burocráticos, de escasez de recursos, etc..

7. Internacionalización de la investigación universitaria. La globalización y el desarrollo de las tecnologías de la comunicación, especialmente la Internet, están suponiendo un cambio que incrementa de forma muy importante la comunicación entre investigadores. Nosotros consideramos este avance muy positivo ya que los equipos universitarios con escasos recursos, como muchos españoles, se ven beneficiadas por las bases de datos y bibliografía de las universidades con más recursos de los países que destinan mayores recursos a la investigación.

8. El papel de las universidades en el siglo XXI. La OCDE considera que las universidades son esenciales para una economía basada en el conocimiento y que, por lo tanto, deben continuar desarrollando sus funciones para el beneficio de la sociedad a nivel regional, nacional e internacional. Lo que no dice la OCDE es cómo esta institución y otras relevantes en su ámbito, como la UE, pueden actuar para ayudar a crear un clima positivo y estimulante de investigación en aquellos países de su ámbito que carecen, de forma general, de los recursos adecuados, bien por un bajo nivel de PIB per capita del país, bien por falta de motivación de sus dirigentes políticos.

Los siguientes datos ponen de manifiesto algunas de las importantes diferencias existentes entre los países de la OCDE. La tabla 1 presenta los Gastos en I+D total, BE, GOB HE y el nivel educativo superior al secundario, y el PIB per capita en el 1995.

La tabla 2 presenta las grandes variaciones que se producen en las regiones europeas. Estas variaciones, que no recogemos en este estudio, también se presentan en otros países, como en Estados Unidos.

TABLA 1. GASTO PER CAPITA EN I+D EN 1990 (S. Empresas, Gobierno y Universidades), NIVEL DE EDUCACION (PS2) y PIB per capita de 1995.

Las variables se expresan en dólares y TC de 1990 por habitante (excepto PS2 que se expresa en % respecto a la población activa).

País	RD90BEH	RD90GOH	RD90HEH	RD90H*	PS2	PIB95H
Australia	95	76	61	236	53	18608
Austria	158	20	87	270	68	21757
Bélgica	218	20	86	328	45	20316
Canadá	161	57	75	297	71	20679
Dinamarca	232	75	96	408	59	27316
Finlandia	297	105	115	520	62	25442
Francia	307	123	74	508	52	21673
Alemania	375	68	77	522	82	21883
Grecia	8	13	11	31	43	8583
Islandia	47	119	61	243	59	24419
Irlanda	67	17	26	112	42	16829
Italia	146	52	52	250	29	20194
Japón	517	55	128	730	71	25233
México	1	5	4	10	33	2990
Holanda	215	69	90	383	58	20386
N.Zelanda	36	57	21	114	56	13849
Noruega	251	86	123	460	78	31432
Portugal	10	9	13	37	14	7297
España	62	23	22	108	23	13397
Suecia	517	31	210	758	73	26523
Suiza	696	40	185	929	81	31905
Turquia	2	1	6	9	23	2863
R. Unido	257	48	58	377	68	17639
EE.UU.	439	65	95	619	84	23377

Fuente: Elaboración propia a partir de OCDE (1995, 1997 y 1998), y Barro y Lee, 1996

\* El gasto en I+D per capita total (RD90H) que se recoge en la tabla incluye también el gasto realizado por las Instituciones Privadas sin Fines de Lucro.

En la tabla 1 observamos que los países con mayor PIB95H superan los que han tenido un mayor gasto en investigación universitaria (RD90HE) en los anteriores años y niveles educativos muy elevados.

Un primer grupo de países formado por: Finlandia, Japón, Noruega, Suecia, Suiza, Estados Unidos y Dinamarca, superan los 23.000 dólares de PIB per capita y superan, o se sitúan en torno a los 100 dólares per capita de investigación universitaria.

Un segundo grupo de países presenta un PIB95H situado entre 13.000 y 23.000 dólares per capita. Su gasto en investigación se situa, generalmente, entre los 51 dólares per capita de Italia y los 87 dólares de Austria, con las excepciones de España y Nueva Zelanda que se desmarcan de los demás con un valor excesivamente bajo de sólo 21 dólares per capita.

Por último, el grupo 3 está formado por los 4 países con menor PIB per capita, de los incluidos en la tabla 1, que son: Grecia, Méjico, Portugal y Turquía, cuyo gasto en investigación universitaria oscila entre 4 y 13 dólares per capita. En el caso de estos países los datos están posiblemente subvalorados respecto a la realidad, ya que se han utilizado tipos de cambio que perjudican, generalmente, a los países con menores niveles de PIB per cápita, como se pone de manifiesto en Cancelo y Guisán (1998).

El análisis de estos datos sugiere una relación bidireccional entre el PIB per capita y los gastos en investigación, ya que los países más ricos pueden gastar más, y los países que gastan más se hacen más ricos.

En la próxima sección, presentamos algunos modelos econométricos que permiten evaluar esta influencia.

TABLA 2. GASTO EN I+D PER CAPITA EN EL S. UNIVERSIDADES EN ALGUNAS REGIONES EUROPEAS, en dólares por habitante (según tipo de cambio de 1990). Dato acumulado para el período 1990-94.

País	Media reg.	Máximo	Mínimo	Desv. típica	Coef. variac
España	105	297	11	65	0.62
Italia	226	1670	19	363	1.60
Alemania	479	742	316	144	0.30
Bélgica	595	840	414	220	0.37
Holanda	474	529	421	44	0.09
U.K.	376	740	225	186	0.49
Portugal	75	113	28	41	0.55
Grecia	84	98	69	15	0.18
Francia	111	506	5	126	1.14
Austria	459	663	284	191	0.42

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Eurostat (1995) y OCDE (1995).

Antes de pasar a comentar los resultados que se presentan en la tabla, hay que señalar que para calcular la media de España, Italia y Francia, se han excluido las regiones que presentaban como valor de esta variable un 0 y que son, respectivamente: La Rioja, Vall d'Aosta y Corse.

Las regiones que presentan el valor máximo de cada país, con relación al gasto per cápita en I+D en las Universidades son: Navarra, Lazio, Berlín, Bruxelles, West-Nederland, East Anglia, Centro Portugal, Voreia Ellada, Ille de France y Ostösterreich. En la mayoría de los casos, el máximo se alcanza en la región en la que está ubicada la capital del país. Una excepción significativa es el caso de Madrid, que aunque en el gasto per capita total en I+D con un gasto acumulado de 1900 dólares per capita duplica el valor de la siguiente región (País Vasco), en el caso del gasto realizado por las Universidades sólo representa el 11% del total (201 dólares por habitante) mientras en que Navarra (con 297 dólares por habitante) este gasto representa el 43% del total de gasto per capita en I+D realizado. Si examinamos los datos relativos al gasto per capita total en I+D en España, se



puede observar que Madrid, con un gasto acumulado (entre 1990 y 1994) total de 1899 dólares por habitante duplica a la siguiente Comunidad, que sería el País Vasco (con 864 dólares por habitante).

Esto nos da una idea del grado de centralismo que existe en la gran mayoría de los países de la UE, y en especial en España, a la hora de repartir el gasto en I+D entre sus regiones. Este reparto desigual del gasto en I+D se puede corroborar examinando el coeficiente de variación del gasto para cada uno de los países, y cuyos valores se recogen en la Tabla 2. Así podemos observar que los 3 países en los que existe una mayor desigualdad regional en el reparto del gasto en I+D en el sector de las Universidades son: Italia, Francia y España. Si examináramos los datos del Gasto total per capita en I+D (que se recogen en Guisán, Cancelo y Díaz, 1998) se puede observar que el coeficiente de variación de España es de 1.15, solo por debajo de Italia (1.17), y Francia pasaría a un tercer lugar (con un 0.98). En este caso, en España se incrementan las desigualdades regionales, mientras que en Italia y en Francia se reducen.

### **3. MODELOS ECONÓMICOS DE INVESTIGACIÓN Y CRECIMIENTO DEL PIB.**

Los modelos que presentamos a continuación constituyen una fase exploratoria y novedosa en lo que respecta al impacto de los distintos gastos en investigación sobre el crecimiento del PIB. Se trata de un estudio condicionado por los datos disponibles que no pretende alcanzar conclusiones definitivas pero si arrojar luz sobre esta importante cuestión y abrir un camino de indudable interés en la investigación económica.

Para ello, hemos utilizado los datos de la OCDE (1995, 1997) referidos al período 1990-95, y estimamos modelos cross-section con 24 o 19 países, según los datos disponibles.

En primer lugar analizamos el impacto de las variables RD90GOH, RD90BEH y RD90HEH sobre el PIB95H, incluyendo, además, la variable nivel educativo (PS2) y/o el PIB retardado (PIB90H), así como algunas variables ficticias para recoger diferencias en la ordenada en el origen para algunos países

Variables que se han recogido en el modelo:

- PIB95H = PIB per cápita del año 1995, en dólares de 1990 por habitante (precios y tipos de cambio de 1990, fuente: OCDE, 1997).
- PIB90H = PIB per cápita del año 1990, en dólares de 1990 por habitante (precios y Tipos de cambio de 1990, fuente: OCDE, 1997).
- PIB85H = PIB per cápita del año 1985, en dólares de 1990 por habitante (precios y Tipos de cambio de 1990, fuente: OCDE, 1997).
- RD90H = Gasto en I+D en el año 1990, dólares de 1990 por habitante (precios y Tipos de cambio de 1990, fuente: OCDE, 1990).
- RD90GOH = Gasto en I+D per cápita del S. Gobierno en el año 1990, dólares de 1990 por habitante (precios y Tipos de cambio de 1990, fuente: OCDE, 1990).
- RD90BEH = Gasto en I+D per cápita del S. Empresas en el año 1990, dólares de 1990 por habitante (precios y Tipos de cambio de 1990, fuente: OCDE, 1990).
- RD90HEH = Gasto en I+D per cápita del S. Universidades en el año 1990, dólares de 1990 por habitante (precios y Tipos de cambio de 1990, fuente: OCDE, 1990).
- RDSSH = Gasto en I+D per cápita en el S. Universidades correspondiente a las Ciencias Sociales y Humanidades media del periodo 1990-94, en dólares de 1990 por habitante (precios y Tipos de cambio de 1990, fuente: elaboración propia a partir de OCDE, 1990).
- RDNSH = Gasto en I+D per cápita en el S. Universidades correspondiente a las Ciencias Naturales e Ingeniería, media del período 1990-94, en dólares de 1990 por habitante (precios y Tipos de cambio de 1990, fuente: elaboración propia a partir de OCDE, 1990).
- PS2 = Porcentaje de población activa con un nivel de educación igual o superior a Secundaria, Segundo Ciclo. Fuente: OCDE (1996-97) y Barro y Lee (1996).

Los resultados alcanzados, incluyendo PS2 y sin PIB90H, muestran el efecto positivo y significativo de RD90GOH y RD90HEH con unos coeficientes respectivamente de 56 y 161. El coeficiente de RD90BEH resultó negativo tanto si incluimos como si incluimos las variables ficticias. Ello no significa, obviamente, que este tipo de investigación sea negativa sino que posiblemente se debe a una mezcla de dos efectos: su menor relevancia en comparación con los otros sectores y problemas de multicolinealidad de esa variable con otras incluidas en el modelo.

Incluyendo el PIB90H y sin la variable PS2, los resultados son muy similares en cuanto a signos y en cuanto al mayor valor del coeficiente de HE, pero la multicolinealidad hace que coeficiente no sea estadísticamente significativo.

En la Tabla 3 presentamos los resultados del primero de estos modelos en el que se observa, además, el importante impacto que el nivel educativo tiene sobre el crecimiento.

Tabla 3. Resultados del Modelo 1. Estimación por MCO de la variable PIB95H (T=24)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PS2	108.3910	36.10624	3.002003	0.0089
RD90BEH	-13.73943	5.020213	-2.736823	0.0153
RD90GOH	56.18546	13.64204	4.118552	0.0009
RD90HEH	161.6091	20.95916	7.710669	0.0000
D11	6952.499	1946.286	3.572187	0.0028
D12	6643.126	2062.402	3.221062	0.0057
D19	5830.617	2052.186	2.841174	0.0124
D20	-10992.84	2651.915	-4.145247	0.0009
C	1086.027	1481.386	0.733116	0.4748
R-squared	0.964874	Mean dependent var	19357.97	
Adjusted R-squared	0.946140	S.D. dependent var	7886.258	
S.E. of regression	1830.220	Akaike info criterion	15.30438	
Sum squared resid	50245563	Schwarz criterion	15.74615	
Log likelihood	-208.7071	F-statistic	51.50436	
Durbin-Watson stat	2.316931	Prob(F-statistic)	0.000000	

Centrándonos en la investigación universitaria, que es la que parece tener un mayor impacto sobre el crecimiento del PIB, a pesar de que solo se le dedica entre un 15 y un 35% del esfuerzo en I+D de las economías de la OCDE, vamos a analizar el efecto separado de las variables RD90SSH y RD90NSH. Para ello estimamos tres modelos: uno que incluye la variable PS2, otro que incluye PIB90H y un tercero que incluye ambas y algunas variables ficticias para Finlandia, Irlanda y Noruega, para recoger alguna particularidad de estos países.

En el primer caso, el coeficiente de ambas variables resulta positivo y significativo, siendo mayor el de RDSSH con un valor de 166, y menor de NSH con un valor de 63. Los resultados de la estimación de este modelo se recogen en la tabla 4.

Tabla 4. Resultados de la estimación para PIB95H. Estimación por MCO T=19

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RDSSH	166.3598	110.1975	1.509650	0.1519
RDNSH	63.0324	37.55650	1.678335	0.1140
PS2	143.8940	75.31614	1.910533	0.0754
C	5015.429	2921.557	1.716698	0.1066
R-squared	0.782209	Mean dependent var		19831.23
Adjusted R-squared	0.738650	S.D. dependent var		8357.683
S.E. of regression	4272.645	Akaike info criterion		16.90464
Sum squared resid	2.74E+08	Schwarz criterion		17.10347
Log likelihood	-183.5539	F-statistic		17.95775
Durbin-Watson stat	2.062122	Prob(F-statistic)		0.000032

Si efectuamos la estimación incluyendo la variable PIB90H y excluyendo la variable PS2 el grado de multicolinealidad es muy elevado y no resultan significativas pero la variable RDSSH conserva su signo positivo.

Incluyendo ambas variables y las ficticias la variable RDSSH conserva el efecto posit. y significativo, para niveles de significación superiores al 6%. Sin embargo, la multicolinealidad ocasiona que la variable RDNSE resulte significativamente negativa. Estos resultados ponen de manifiesto la dificultad de aislar el efecto positivo de las variables explicativas cuando se incluye el regresando retardado ya que la

multicolinealidad resultante puede conducir incluso a un signo incorrecto como es el caso del coeficiente de la variable NSE.

### **3. CONCLUSIONES**

Del análisis realizado en este trabajo destacamos las siguientes conclusiones:

1. Existen diferencias importantes en la financiación de la investigación en los países de la OCDE, destacando los países con mayor PIB per capita en los niveles más altos y la situación de infradotación de España y Nueva Zelanda, entre los países de nivel medio de PIB.

2. Es muy importante que se consolide y se incremente la financiación de la investigación universitaria dado que los modelos econométricos ponen de relieve que su impacto general sobre el crecimiento económico es más elevado que el de las investigaciones en otros sectores.

3. Existe una sobrevaloración de la investigación tecnológica pero su impacto general sobre el crecimiento es mucho menor que el de la investigación económica, social y de humanidades, como ponen de relieve los modelos econométricos de países de la OCDE.

4. Dadas las tendencias hacia la globalización es importante que los organismos internacionales como la propia OCDE y la UE apoyen el desarrollo de la investigación universitaria, impulsando más la de economía, ciencias sociales y humanidades, en los países de su ámbito. Ello contribuirá, sin duda, a un mayor desarrollo y bienestar social a nivel regional, nacional e internacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRO, R. y LEE, J-W. (1996): “International Measures of Schooling Year and Schooling Quality”. *American Economic Review*. Papers and Proceedings, nº 86, págs. 218-223.
- CANCELO, M.T. y GUISÁN, M.C. (1998)\*: *Educación, Inversión y Competitividad en países de la OCDE: 1964-94*. Documentos de Econometría, nº 12. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela.
- EUROSTAT (1995): *Research and Development Statistics*.
- GUISÁN, M.C., CANCELO, M.T. y DÍAZ, M.R. (1998): “Evaluation of the effects of European Regional Policy in the diminution of regional disparities”. Paper presentado en el *38th European Congress de la European Regional Science Association*, celebrado en Viena (Austria) del 28 de agosto al 1 de septiembre de 1998.
- GRILICHES, Z. (1967): “Production functions in manufacturing: some preliminary results”. En: *Studies in Income and Wealth*, vol.31, Conference on Research in Income and Wealth. National Bureau of Economic Revised. Nueva York.
- OCDE (1995): *Basic Science and Technology Statistics*. OCDE. París.
- OCDE (1996-97): *Education at a glance*. OCDE Indicators. París.
- OCDE (1997): *National Accounts. Main Aggregates*, vol.1. París.
- OCDE (1998): *University Research in Transition*. OCDE. París.
- TINBERGEN, J. (1942): *Zur theorie der langfristigen wirtschaftsenwichkling*. Weltwirtschaftliches Archiv.

**ANEXO**

Los datos utilizados para calcular las variables RDSSH y RDSNH, son los que se recogen a continuación, y han sido extraídos de OCDE (1995):

País	% de Gasto en NSE	% de Gasto en SSH
Australia	68	32
Austria	79	21
Canadá	72	28
Dinamarca	74	26
Finlandia	65	35
Alemania	78	22
Islandia	79	21
Irlanda	79	21
Italia	78	22
Japón	61	39
México	78	22
Holanda	70	30
Noruega	74	26
Portugal	77	23
España	68	32
Suecia	83	17
Suiza	86	14
Turquía	83	17
Reino Unido	85	15